

REC'D 15 SEP 2003

WIPO

PCT



PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 33 314.9

Anmeldetag: 22. Juli 2002

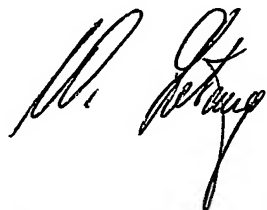
Anmelder/Inhaber: Sirona Dental Systems GmbH, Bensheim/DE

Bezeichnung: Vermessungseinrichtung für eine Vorlage
und damit versehene Bearbeitungsmaschine

IPC: A 61 C, G 01 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 1. September 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag


H. Stang

- 1 -

Beschreibung

Vermessungseinrichtung für eine Vorlage und
damit versehene Bearbeitungsmaschine

Technisches Gebiet

5 Die Erfindung betrifft eine Vermessungseinrichtung, insbe-
sondere einer Bearbeitungsvorrichtung, für die Vermessung
einer Vorlage zur Herstellung eines Formteils, insbesondere
aus einer Dentalkeramik. Ein weiterer Gegenstand der Erfin-
10 dung ist eine Bearbeitungsmaschine mit einer derartigen
Vermessungseinrichtung.

Werden Rohlinge in Form von teilweise ausgehärteten Kera-
mikblöcken bearbeitet, welche nach der Bearbeitung einem
Sinterprozess zur Erzielung der Endfestigkeit unterworfen
werden, so müssen diese gegenüber dem Fertigteil vergrößert
15 hergestellt werden, da sie während des Sinterprozesses
schrumpfen. Die Schrumpfungparameter beispielsweise einer
Dentalkeramik sind in der Regel abhängig von der Charge,
aus welcher die Rohlinge gebildet wurden. Daher werden die
Schrumpfungparameter üblicherweise auf dem Keramikblock
20 selbst oder auf der Halterung durch Aufdrucken eines
Strichcodes angegeben. Diese Schrumpfungparameter müssen
daher vor der Bearbeitung mittels Materialabtrag bei der
Berechnung des durch Materialabtrag herzustellenden Halb-
fertigteils zugänglich gemacht werden.

25 Stand der Technik

Aus der DE 40 30 176 A1 ist eine Schleifmaschine bekannt,
welche eine Tastatur, einen Bildschirm und eine Vermes-
sungskamera aufweist. Weiterhin ist aus der EP 0 1093 768
A2 eine Vorrichtung mit einer Vermessungseinrichtung und
30 einer Bearbeitungseinrichtung zur Herstellung eines Pass-
körpers für Zahnrestorationen bekannt.

- 2 -

Aus dem Stand der Technik ist bekannt einen handelsüblichen Strichcode-Leser anzuschließen, der die auf dem Rohling befindlichen im Strichcode verschlüsselten Schrumpfungsdaten einliest. Darüber hinaus ist bekannt, die Daten mittels
5 Tastatureingabe am PC zu erfassen.

Erfordert die erste Ausgestaltung einen eigenen Strich-Code-Leser, in der Regel als Scanner ausgebildet, so ist die zweite Ausführung der manuellen Eingabe oftmals fehleranfällig.

10 Weiterhin befindet sich unter dem Handelsnamen Cercon ein Gerät des Unternehmens Degussa/Dentsply auf dem Markt, das Bearbeitung eines Werkstücks, 3D-Vermessung einer Vorlage und Strichcodelesen einer am Werkstück angebrachten Kennung
in einem Gerät, jedoch an jeweils unterschiedlichen Stellen
15 und mit jeweils unterschiedlichen Mitteln verbindet. Auch hier ist daher noch stets die Fehlerquelle vorhanden, dass nach dem Scannen der Kennung des zu bearbeitenden Rohlings doch noch ein Austausch des Rohlings erfolgt, etwa weil der Rohling vor der Befestigung in der Aufnahme nochmals abge-
20 legt wurde.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Vermessungseinrichtung so weiter zu bilden, dass die materialspezifischen Informationen, insbesondere Schrumpfungsparameter, ohne großen Aufwand und mit hoher Fehlersicherheit erfasst
25 werden können.

Darüber hinaus soll eine Bearbeitungsvorrichtung geschaffen werden, bei welcher die Gefahr der Verwechslung des gekennzeichneten Werkstücks weiter verringert wird.

Darstellung der Erfindung

30 Die Aufgabe wird gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Vermessungseinrichtung zur Vermessung von Vorlagen für die Herstellung von dentalen Passkörpern unter Erzeugung eines dreidimensionalen Datensatzes als Vorlage für eine dreidimensionale Bearbeitung eines Werkstücks verfügt über
5 Mittel zur Erfassung einer Kennung mit Informationen über das Werkstück.

Dadurch ist es möglich, mit einer sowieso erforderlichen Vermessungseinrichtung sowohl eine Vermessung der Vorlage zur Erzeugung eines für die Herstellung des Formteils erforderlichen Datensatz vorzunehmen als auch eine Erfassung
10 der Kennung des Werkstücks durchzuführen, aus dem das Formteil herausgearbeitet werden soll.

Eine optische Erfassung eignet sich besonders gut, wenn die Kennung als Strichcode, Zahlencode oder Farbcode vorliegt.
15 Auch im Falle einer Kennung als Formencode oder Höhencode ist eine optische Vermessung möglich. Grundsätzlich ist es aber auch vorstellbar, dass die Vermessung der Vorlage durch Abtasten erfolgt und dass in diesem Fall auch die Kennung abgetastet wird.

20 Die Mittel zur Erfassung einer Kennung können in Form eines Sensors ausgebildet sein, der eine in Form von Helligkeitsunterschieden am Werkstück angebrachte Kennung erfasst, aber auch in einer Bilderkennung eines gemessenen Intensitätsbilds bestehen, welche beispielsweise eine in Form von
25 Helligkeitsunterschieden am Werkstück angebrachte Kennung oder sogar eine Buchstaben- oder Zahlenfolgen erfasst. Der Sensor kann weiterhin derart ausgebildet sein, dass er die in Form von Höhenunterschieden am Werkstück angebrachte Kennung erfasst.

30 Vorteilhafterweise umfassen die Mittel zur Erfassung einer Kennung einen optischen Sensor für die Abstandsmessung. Der Sensor kann in seiner Leistung über die Intensität gesteu-

- 4 -

ert sein, wobei die Regelgröße der Leistung von der Kennung abhängt.

Gemäß einer Weiterbildung ist eine Software zur Herstellung des Passkörpers vorhanden und die Software ist derart ausgebildet, dass die aus der Kennung erhaltene Information in die Berechnung des herzustellenden Passkörpers und/oder in die Steuerung der Bearbeitungsmaschine einfließen und/oder zu Dokumentationszwecken verwendbar sind. Die Dokumentation umfasst dabei neben der Speicherung der in der Kennung enthaltenen Informationen auch die Bereithaltung der Information zum Zweck der Weiterverarbeitung wie Abrechnung, Qualitätssicherung usw.

Vorteilhafterweise ist die Kennung als Strichcode von der Vermessungseinrichtung erfassbar. Dadurch können bestehende Codiersysteme verwendet werden.

In einer Weiterbildung ist die Vermessungseinrichtung Bestandteil einer Bearbeitungsvorrichtung zur Herstellung von dentalen Passkörpern aus einem Werkstück. Die Bearbeitungsvorrichtung weist eine Aufnahmevorrichtung für das Werkstück auf, die auch zur Aufnahme einer zu vermessende Vorlage geeignet ist oder dazu eine weitere Aufnahmevorrichtung aufweist. Mittels der Vermessungseinrichtung erfolgt eine Erfassung der Kennung des in der Aufnahmevorrichtung gehaltenen Werkstücks, an welchem eine Kennung mit Informationen über das Werkstück angebracht ist. Die Kennung kann auch am Werkstückhalter angebracht sein solange sichergestellt ist, dass die Kennung in eingespanntem Zustand erkennbar bleibt. Das Werkstück wird also in der Aufnahmevorrichtung identifiziert, in der es dann bearbeitet wird.

Vorteilhafterweise ist die Vermessungseinrichtung zur Vermessung und zur Erfassung der Kennung lösbar in der Bearbeitungsvorrichtung gehalten. Damit ist es möglich, dass

der Ort der Vermessung der Vorlage und der Ort der Erfassung der Kennung verschieden sind. Beispielsweise kann eine Vermessung in der Mundhöhle eines Patienten erfolgen und die Erfassung der Kennung an der Bearbeitungsmaschine.

- 5 Ein weiterer Gegenstand der Erfindung besteht in einer Bearbeitungsvorrichtung zur Herstellung von dentalen Passkörpern aus einem Werkstück, welche eine Aufnahmevorrichtung für das Werkstück umfasst. Am Werkstück oder an einem Werkstückhalter ist eine Kennung mit Informationen über das
- 10 Werkstück angebracht. Darüber hinaus sind Mittel zur Erfassung der Kennung des in der Aufnahmevorrichtung gehaltenen Werkstücks vorgesehen.

- Der Vorteil besteht darin, dass die Kennung des Werkstücks unmittelbar vor der Bearbeitung erfolgen muss, ohne dass das
- 15 Werkstück nochmals verändert werden muss. Eine fehlerhafte Zuordnung von Werkstückinformationen lässt sich dadurch zuverlässig vermeiden.

- Die Aufnahmevorrichtung kann auch zur Aufnahme einer zu vermessende Vorlage geeignet sein, wobei dann eine einzige
- 20 erfindungsgemäße Vermessungseinrichtung zur Vermessung der Vorlage einerseits und zur Erfassung der Kennung andererseits vorgesehen sein kann.

- An der Bearbeitungsvorrichtung kann eine Halterung zur lösbaren Aufnahme der Vermessungseinrichtung vorgesehen sein.
- 25 Dadurch ist es möglich, die Vermessung auch an einem anderen Ort durchzuführen.

- Vorteilhafterweise ist eine Software zur Herstellung des Passkörpers vorhanden. Die Software ist dabei derart ausgebildet, dass die aus der Kennung erhaltene Information in
- 30 die Berechnung des herzustellenden Passkörpers und/oder in die Steuerung der Bearbeitungsmaschine einfließt und/oder

- 6 -

zu Dokumentationszwecken verwendbar ist. Insbesondere bei der Steuerung der Bearbeitungsmaschine unter Berücksichtigung der in der Kennung enthaltenen Informationen lassen sich beträchtliche Vorteile erzielen, die beispielsweise in der Anpassung der Vorschubgeschwindigkeit in Abhängigkeit des gewählten Materials oder bei der Konstruktion die Berücksichtigung von minimalen Wandstärken in Abhängigkeit der Festigkeit des Materials bestehen.

Kurzbeschreibung der Zeichnung

10 In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung angegeben. Es zeigt:

Fig. 1 einen schematischen Aufbau einer erfindungsgemäßen Bearbeitungsmaschine mit einer erfindungsgemäßen Vermessungseinrichtung und angeschlossenem Computer;

Fig. 2 eine Detailansicht der Bearbeitungsmaschine im Bereich des Bearbeitungsraums.

Ausführungsbeispiel

In Fig. 1 ist eine Bearbeitungsmaschine 1 mit einem Bearbeitungsraum 2 dargestellt, welche über ein Verbindungskabel 3 mit einem Computer (PC) 4 verbunden ist. Der Computer kann auch in das Gehäuse der Bearbeitungsmaschine integriert sein. Der PC 4 ist mit einer Eingabeeinrichtung in Form einer Tastatur und einer Ausgabeeinrichtung in Form eines Bildschirms 6 versehen. Über die Verbindungsleitung 3 können Daten übertragen werden, welche zum Betrieb der Bearbeitungsvorrichtung erforderlich sind.

In der Bearbeitungskammer 2 findet sowohl die Bearbeitung eines Werkstücks als auch eine Vermessung entweder einer Vorlage statt, zu der eine Kopie angefertigt werden soll oder einer dreidimensionalen Geometrie, die durch den her-

- 7 -

zustellenden Passkörper ergänzt wird oder es wird eine Vermessung zur Feststellung der Position des zu bearbeitenden Werkstücks vorgenommen.

Falls in der Bearbeitungskammer 2 keine Vermessung erfolgt,
5 kann eine Vermessungskamera 40 vorgesehen sein, welche mit dem Computer verbunden ist und mit welcher beispielsweise Aufnahmen aus dem Mund des Patienten erstellt werden.

In diesem Fall können in der Bearbeitungskammer 2 aber von der Vermessungseinrichtung 16 unabhängige Mittel 16' zur
10 Erfassung der Kennung vorgesehen sein, sodass selbst dann, wenn keine Vermessung möglich ist, eine Erfassung der Kennung des eingespannten Rohlings 11 möglich ist.

In Fig. 2 ist ein Teilbereich des Bearbeitungsraum 2 im Detail dargestellt. Zu erkennen ist ein Werkstück in Form eines noch zu bearbeitenden Rohlings 11, wie er von Dentalkeramiken bekannt ist, wobei der Rohling 11 auf einem Halter
15 12 befestigt ist und der Halter 12 in eine Aufnahmevorrichtung 13 eingespannt ist.

In dem Bearbeitungsraum 2 befindet sich darüber hinaus mindestens ein Werkzeug 14 mit einem Schleifstift 15, welcher
20 beim Eingriff in den Rohling 11 eine Materialabtragung bewirkt, wozu er in schnelle Rotation versetzt wird.

Darüber hinaus ist in dem Bearbeitungsraum 2 eine Vermessungseinrichtung 16 vorgesehen, welche im Ausführungsbeispiel als Abstandssensor ausgebildet ist. Die Vermessungseinrichtung 16 umfasst einen Strahlensender 17, aus welchem
25 ein Messstrahl austritt und einen Strahlenempfänger 18, in welchen ein vom Rohling reflektierter bzw. rückgestreuter Empfangsstrahl eintritt. Die Vermessungsvorrichtung 16 ist
30 relativ zum Rohling 11 verstellbar, angedeutet durch den Pfeil 19. Eine derartige Vermessungseinrichtung ist in der

EP 1 093 768 A2 dargestellt und erläutert und auf die dortigen Ausführungen wird ausdrücklich Bezug genommen. Insbesondere kann die Vermessungseinrichtung 16 auch auf dem Werkzeug 14 angebracht sein und zusammen mit diesem bewegt werden.

Der Rohling ist in seiner Größe und Form so ausgewählt, dass das herzustellende Formteil 21 aus dem Rohling 11 herausgearbeitet werden kann. Darüber hinaus weist der Rohling 11 eine Kennung 22 auf, in welcher unter anderem material-spezifische Informationen enthalten sind. Die Kennung 22 ist als Strich-Code (Bar-Code) ausgeführt, bei dem die Breite der einzelnen Striche sowie der Abstand untereinander eine bestimmte Zeichenfolge bedeutet. Die Striche und Zwischenräume können dabei aufgrund Ihrer unterschiedlichen Helligkeit von einem Strichcodeleser erfasst und über eine Software in auswertbare Daten übersetzt werden. Die Striche sind in der Regel auf dem Rohling oder auf dem Halter aufgedruckt.

Anstelle von Helligkeitsinformationen kann aber auch eine Kennung vorgesehen sein, welche Höhe-Tiefeninformationen enthält und die beispielsweise mittels Laser in den Rohling eingebracht sein können.

Über die Vermessungseinrichtung 16 festgestellte Signale werden über ein Verbindungskabel 20 an die Bearbeitungsvorrichtung und gegebenenfalls nach einer Vorverarbeitung von dieser über das Verbindungskabel 3 (Fig. 1) an den Computer übermittelt. Die Kennung 22 wird auf diese Art und Weise von der im Computer 4 ablaufenden Software ausgewertet.

Der Ablauf beim Einsatz einer erfindungsgemäßen Bearbeitungsvorrichtung wird im nachfolgenden beschrieben. Ausgehend von einem Datensatz eines herzustellenden Formteils, welcher durch berührungsloses Vermessen, Abtasten oder

durch computergestützte Konstruktion (CAD) erstellt wurde und der auf dem Computer 4 abrufbar gespeichert ist, wählt der Benutzer ein Rohling 11 aus, aus welchem das Formteil herausgearbeitet werden soll. Alternativ dazu kann der Datensatz auch durch Einspannen einer Vorlage in die Aufnahmevorrichtung des Werkstücks und anschließendes Vermessen mit der Vermessungseinrichtung 16 erzeugt werden.

Der Rohling 11 kann aus einem Material sein, welches nach der Bearbeitung noch thermisch behandelt wird. Als Material kommt hier insbesondere eine noch nicht vollständig gesinterte Keramik in Betracht.

Dieses Material verändert seine Form in vorhersehbarer Weise während der thermischen Behandlung, wobei jedoch die bestimmten Eigenschaften des Materials von der Herstellung abhängen und daher von Charge zu Charge unterschiedlich sein können. Im Falle der vorerwähnten noch nicht vollständig verfestigten Dentalkeramik erfolgt nach dem Bearbeiten ein Sinterprozess, in dem das Formteil eine höhere Festigkeit erhält. Allerdings erfolgt durch die thermische Behandlung des Sinterns auch ein Schrumpfen.

Es ist daher erforderlich, die Dimensionsänderung durch Schrumpfen bei der Konstruktion des durch Bearbeitung herzustellenden Formteils zu berücksichtigen. Dieses Formteil muss mit einem Übermaß hergestellt werden, so dass die anschließende Schrumpfung auf das Endmaß erfolgt. Die Anpassung des Datensatzes über das herzustellende Formteil erfolgt über die in der Kennung 22 vorhandene Materialspezifische Information über die Software, so dass eine korrigierter Datensatz für die Herstellung des Formteils verwendet wird.

Neben den Schrumpfungsparmetern können in der Kennung 22 auch andere Angaben enthalten sein, beispielsweise über die

Härte des Materials, das verwendete Material, die Korngröße, die Blockgröße, die Blockform, die Farbe, Seriennummer oder andere Identifikationsmerkmale des Einzelstücks und anderes.

5 Anhand dieser Informationen können auch die Bearbeitungsgeschwindigkeit, das zu verwendende Werkzeug, Mindestwandstärken und andere für die Bearbeitung wichtige Größen abgeleitet werden und von der Software zur Erstellung des korrigierten Datensatzes berücksichtigt werden.

10 Als Bearbeitungswerkzeug kommen insbesondere Schleifscheiben, Zylinderschleifer oder Kegelschleifer in Frage.

Die Vermessungseinrichtung kann wie vorstehend bereits erwähnt dazu dienen, ein Modell des herzustellenden Teils in den räumlichen Dimensionen zu vermessen. Sie kann jedoch
15 auch dazu herangezogen werden, die Orientierung des Rohlings 11 im Bearbeitungsraum 2 und bezüglich seines Halters 12 festzustellen, gegebenenfalls auch um die Lage des Werkzeugs 15 zu ermitteln. Derartige Vermessungseinrichtungen und Messverfahren sind im Stand der Technik hinlänglich be-
20 kannt.

Dank der Weiterbildung gemäß der Erfindung können diese Vermessungseinrichtungen nun auch zur Identifizierung einer Kennung herangezogen werden.

Im Falle des Abstandssensors 16 gemäß Fig. 1 wird eine Laserdiode in der Leistung in Abhängigkeit der Intensität des
25 Lichtes in der empfangenden Photodiode geregelt (vergleiche EP 1 093 768 A2), so dass die Regelgröße der Leistung Rückschlüsse auf eine als Strichcode ausgebildete Kennung 22 zulässt. Alternativ dazu kann bereits die Intensität selbst
30 ausgewertet werden, wobei die Leistung der Laserdiode fest eingestellt ist.

- 11 -

Dabei ist ein mit einer Kennung versehener Rohling in seiner räumlichen Orientierung bezüglich des Sensors so festgelegt, dass der Sensor die Kennung erfasst.

Wird ein dunkel gefärbter Bereich der Kennung erfasst, welcher das einfallende Licht nur schwach reflektiert, so wird
5 nur eine geringe Intensität gemessen und die Leistung steigt an. Wird umgekehrt wieder ein heller Bereich der Kennung erfasst, so wird eine erhöhte Intensität gemessen und die erforderliche Leistung fällt ab. Anhand dieses
10 Wechsels können die in der Kennung als Strichcode verschlüsselten Materialeigenschaften erfasst werden.

Wie bereits erwähnt kann die Kennung in Form von Höhenunterschieden am Werkstück angebracht sein, so dass beim Erfassen der Kennung anstelle von Bereichen unterschiedlicher
15 Intensität Bereiche unterschiedlicher Höhe erfasst und ausgewertet werden.

Alternativ dazu kann die Intensität auf einem hellen Bereich außerhalb der Kennung (oder als Bereich der Kennung) durch Einstellen der Leistung vorgegeben werden und dann
20 beim Abfahren der Kennung die Schwankung der Intensität bei konstanter Leistung festgestellt werden. Anhand der Schwankungen der Intensität oder des Intensitätsverlaufs kann die Breite der Striche und der Zwischenräume erkannt werden.

Bei Verwendung einer bekannten intraoralen Vermessungskamera für die Aufnahme eines Restaurationsgebiets und die anschließende Erzeugung von Konstruktionsdaten lässt sich die
25 Kennung in Form eines Strichcodes mit unterschiedlicher Intensität der hellen und dunklen Bereiche aus einem erfassten Intensitätsbild auswerten.

- 12 -

Darüber hinaus lassen sich höhencodierte Informationen mit derselben intraoralen Vermessungskamera erfassen als Kennung identifizieren

5 Zu diesem Zweck wird das Werkstück in eine Erfassungseinheit 31 eingesteckt und in seiner Lage über einen mit dem Halter 12 des Rohlings 11 zusammenwirkenden Zentrierbolzen 32 genau zu einer Kameraführung 33 ausgerichtet. Die Vermessungskamera 34 liegt dabei seitlich auf der Oberseite der Erfassungseinheit 31 auf und wird über Stütz- und Führungsflächen 35-37 ebenfalls in ihrer Lage ausgerichtet. In
10 dieser Lage des Werkstücks und der Kamera erfolgt eine Aufnahme, wobei die Intensität erfasst wird.

Selbstverständlich ist es möglich, die Erfassungseinheit 31 im Bearbeitungsraum selbst anzuordnen, wobei dann der Halter 12 in der Aufnahmevorrichtung 13 selbst eingespannt
15 ist, sodass der zu bearbeitende Rohling nach der Erfassung der Kennung bis zum Abschluss der Bearbeitung nicht mehr entfernt wird.

Da durch die genaue Lagebeziehung des Werkstücks und der
20 Kamera bekannt ist, in welchem Bereich die Kennung auf dem Werkstück angebracht ist, lässt sich auf der Aufnahme durch Bilderkennung in diesem Bereich der Strichcode identifizieren.

Liegt die Kennung als Höhenbild vor, so werden die Höhenunterschiede als Daten erkennbar, ebenso die Breite der Balken oder Vertiefungen.
25

Auch eine freie Erfassung der Kennung ist vorstellbar, wobei dann der Bereich der Kennung durch Bilderkennungsalgorithmen identifiziert werden muß.

PATENTANSPRÜCHE

1. Vermessungseinrichtung (16; 40) zur Vermessung von Vorlagen für die Herstellung von dentalen Passkörpern unter Erzeugung eines dreidimensionalen Datensatzes als
5 Vorlage für eine dreidimensionale Bearbeitung eines Werkstücks (11), dadurch gekennzeichnet, dass die Vermessungseinrichtung (16; 40) über Mittel (16; 16') zur Erfassung einer Kennung mit Informationen über das Werkstück verfügt.
- 10 2. Vermessungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Erfassung einer Kennung einen Sensor umfassen, der eine in Form von Helligkeitsunterschieden am Werkstück angebrachte Kennung erfasst.
- 15 3. Vermessungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Erfassung einer Kennung einen Sensor umfassen, der die in Form von Höhenunterschieden am Werkstück angebrachte Kennung erfasst.
- 20 4. Vermessungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Erfassung einer Kennung einen Sensor für die Abstandsmessung umfassen.
- 25 5. Vermessungseinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor in seiner Leistung über die Intensität gesteuert ist und dass die Regelgröße der Leistung von der Kennung abhängt.
- 30 6. Vermessungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine Software zur Herstellung des Passkörpers vorhanden ist und dass die Software derart ausgebildet ist, dass die aus der Kennung erhaltene Information in die Berechnung des herzu-

stellenden Passkörpers und/oder in die Steuerung der Bearbeitungsvorrichtung einfließen und/oder zu Dokumentationszwecken verwendbar ist.

- 5 7. Vermessungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Kennung als Strichcode von der Vermessungseinrichtung erfassbar ist.
- 10 8. Vermessungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Vermessungseinrichtung (16; 40) Bestandteil einer Bearbeitungsvorrichtung zur Herstellung von dentalen Passkörpern aus einem Werkstück (11) ist, wobei die Bearbeitungsvorrichtung eine Aufnahmevorrichtung (13; 31) für das Werkstück (11) aufweist, die auch zur Aufnahme einer zu vermessende Vorlage geeignet ist oder dazu eine weitere Aufnahmevorrichtung aufweist, wobei am Werkstück (11) oder an einem Werkstückhalter (12) eine Kennung (22) mit Informationen über das Werkstück (11) angebracht ist und wobei mittels der Vermessungseinrichtung eine Erfassung der Kennung des in der Aufnahmevorrichtung (13; 31) gehaltenen Werkstücks (11) erfolgt.
- 15 9. Vermessungseinrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Vermessungseinrichtung zur Vermessung und zur Erfassung der Kennung lösbar in der Bearbeitungsvorrichtung gehalten ist.
- 20 10. Bearbeitungsvorrichtung zur Herstellung von dentalen Passkörpern aus einem Werkstück (11), mit einer Aufnahmevorrichtung (13; 31) für das Werkstück (11), wobei am Werkstück (11) oder an einem Werkstückhalter (12) eine Kennung (22) mit Informationen über das Werkstück (11) angebracht ist, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel zur Erfassung der Kennung des in der Aufnahmevorrichtung (13; 31) gehaltenen Werkstücks (11) vorgesehen sind.
- 25 30

- 15 -

11. Bearbeitungsvorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmevorrichtung (13; 31) auch zur Aufnahme einer zu vermessende Vorlage geeignet ist und dass eine einzige Vermessungseinrichtung (16; 40) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 zur Vermessung der Vorlage und zur Erfassung der Kennung vorgesehen ist.
12. Bearbeitungsvorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass eine Halterung zur lösbaren Aufnahme der Vermessungseinrichtung vorgesehen ist.
- 10 13. Bearbeitungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass eine Software zur Herstellung des Passkörpers vorhanden ist und dass die Software derart ausgebildet ist, dass die aus der Kennung erhaltene Information in die Berechnung des herzustellenden Passkörpers und/oder in die Steuerung der Bearbeitungsvorrichtung einfließt und/oder zu Dokumentationszwecken verwendbar ist.
- 15

- 16 -

Zusammenfassung

Vermessungseinrichtung für eine Vorlage und
damit versehene Bearbeitungsmaschine

5

10

Die Erfindung betrifft eine Vermessungseinrichtung (16; 40) zur Vermessung von Vorlagen für die Herstellung von dentalen Passkörpern unter Erzeugung eines dreidimensionalen Datensatzes als Vorlage für eine dreidimensionale Bearbeitung eines Werkstücks (11). Die Vermessungseinrichtung (16; 40) verfügt über Mittel (16') zur Erfassung einer Kennung mit Informationen über das Werkstück.

15

20

Die Erfindung betrifft weiterhin eine Bearbeitungsvorrichtung zur Herstellung von dentalen Passkörpern aus einem Werkstück (11), mit einer Aufnahmevorrichtung (13; 31) für das Werkstück (11), wobei am Werkstück (11) oder an einem Werkstückhalter (12) eine Kennung (22) mit Informationen über das Werkstück (11) angebracht ist. Darüber hinaus sind Mittel zur Erfassung der Kennung des in der Aufnahmevorrichtung (13; 31) gehaltenen Werkstücks (11) vorgesehen.

(Fig. 2)

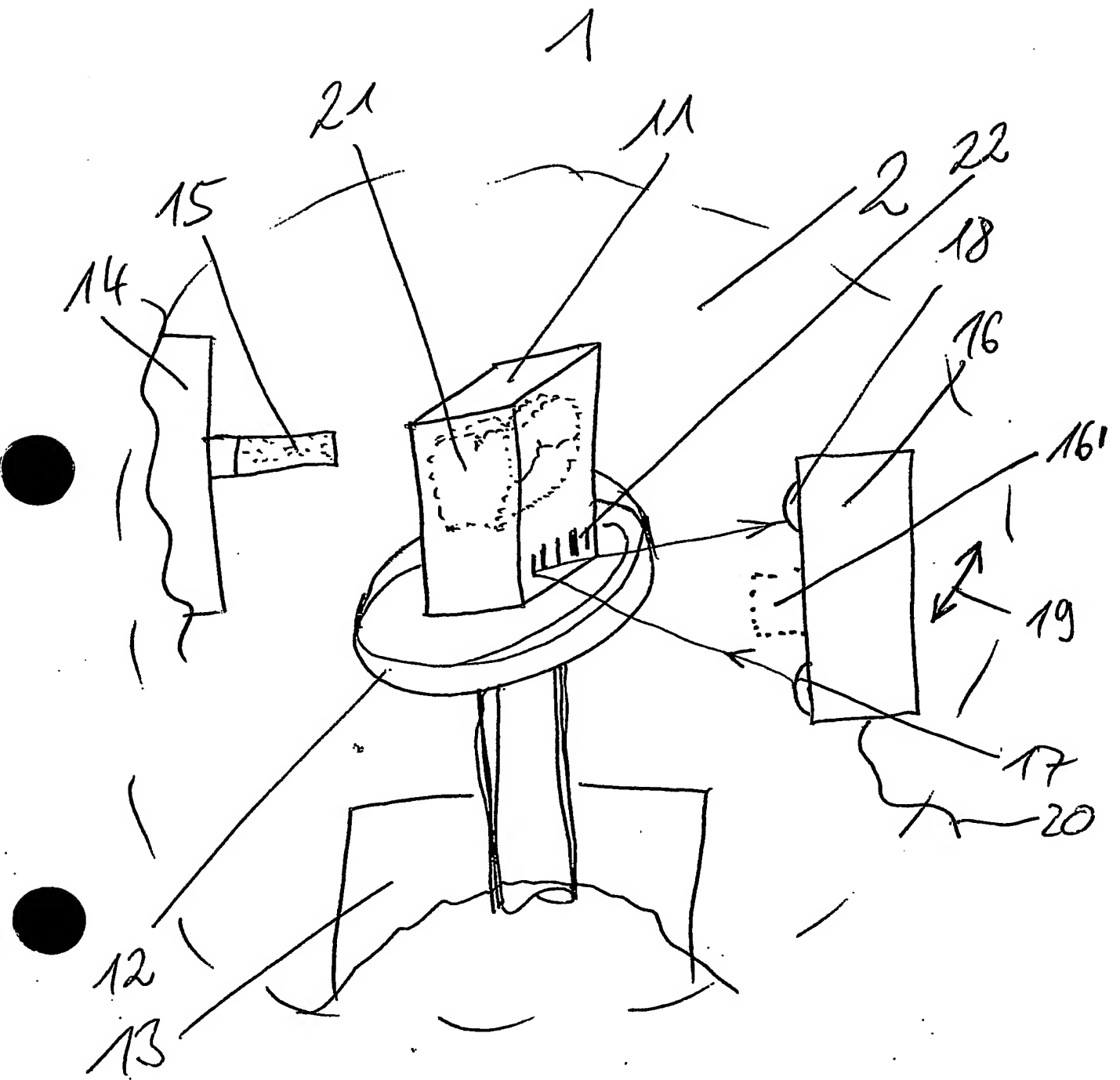


Fig. 2

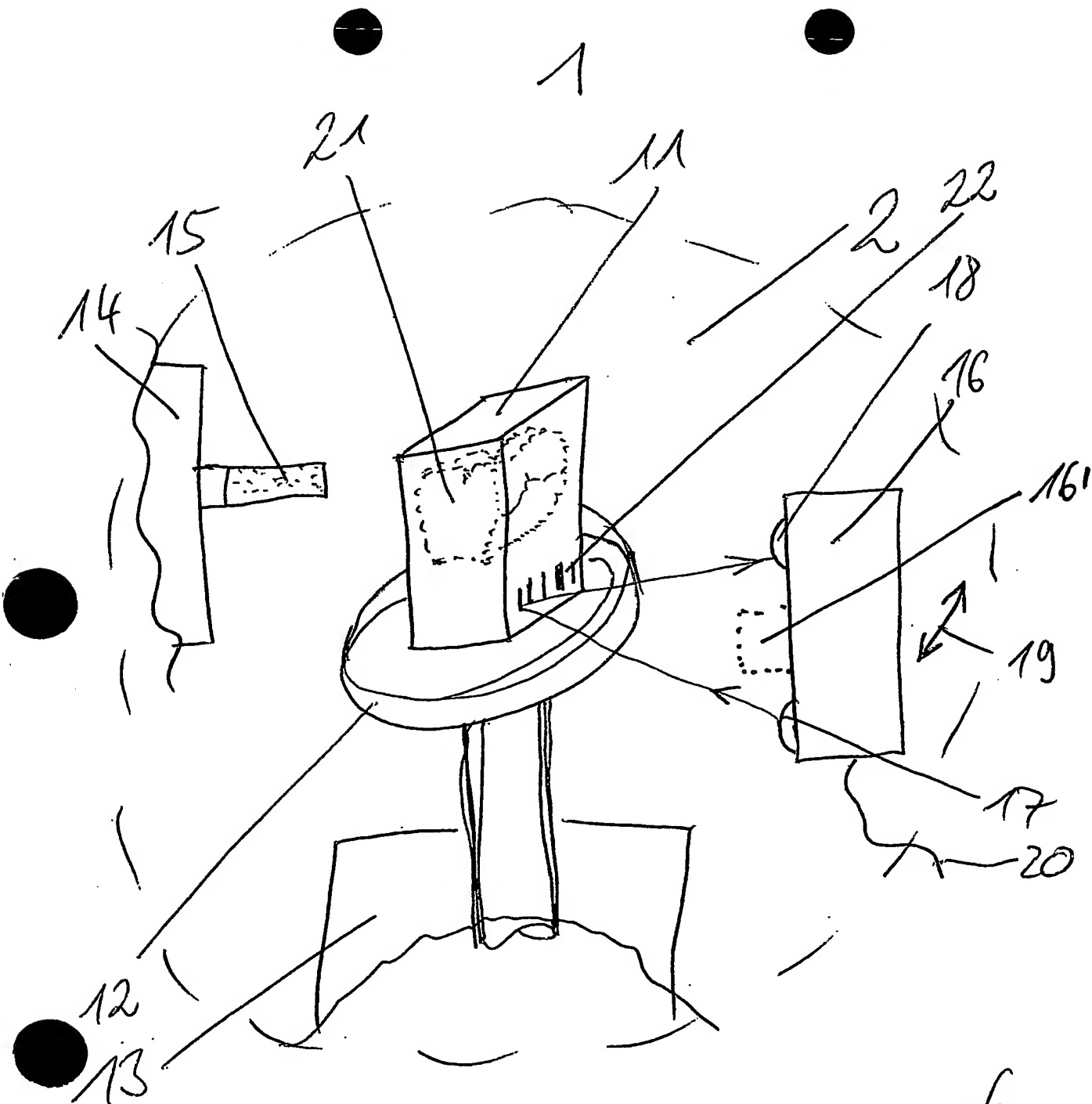
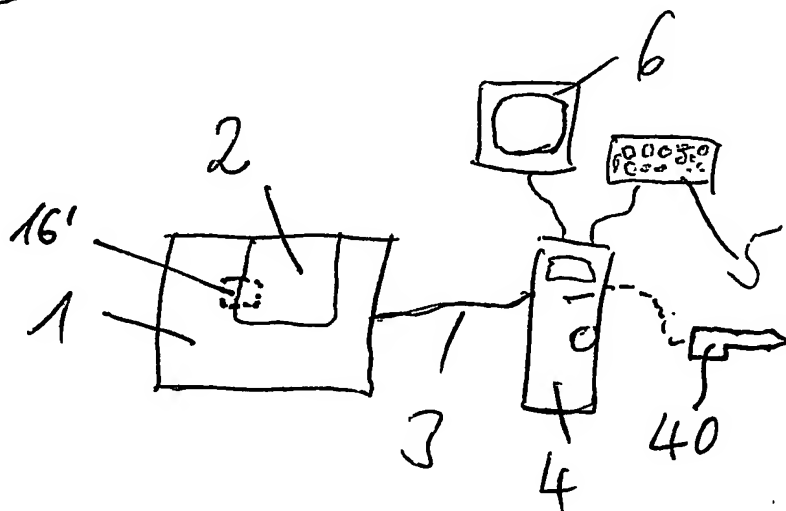


Fig. 2

Fig. 1



2

Fig. 3

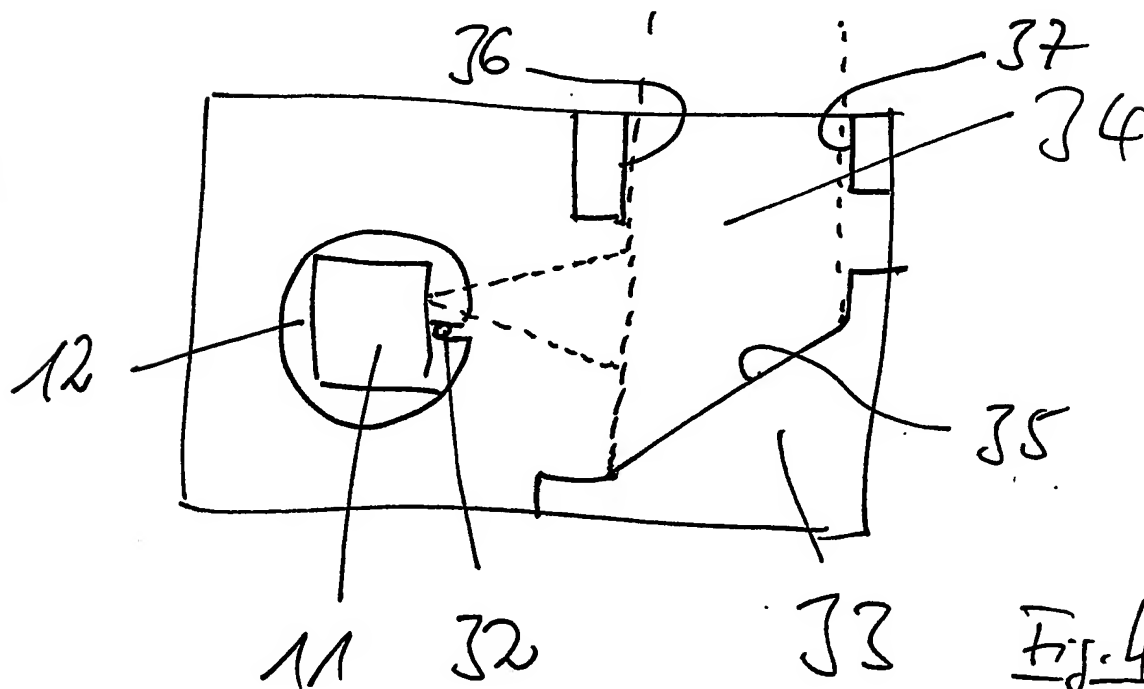
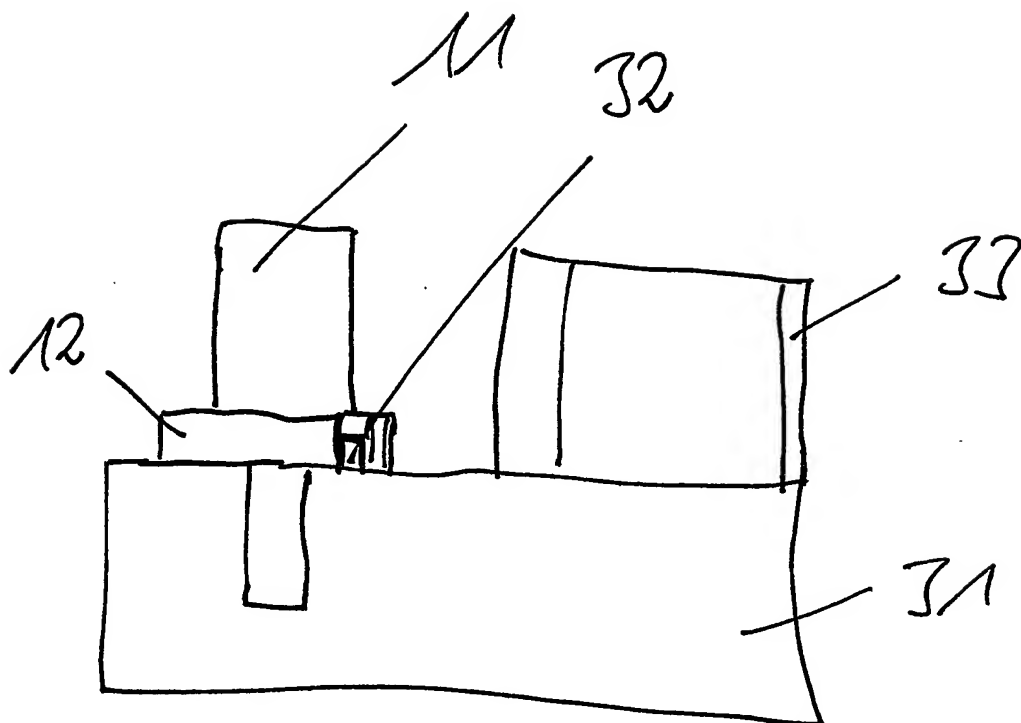


Fig. 4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.